



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 738 591 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.10.1996 Patentblatt 1996/43

(51) Int. Cl. 6: B41F 13/004

(21) Anmeldenummer: 96104409.6

(22) Anmelddatum: 20.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE ES FR GB IT LI NL

(30) Priorität: 17.08.1995 DE 19530283  
15.04.1995 DE 19514157

(71) Anmelder: Heidelberger Druckmaschinen  
Aktiengesellschaft  
D-69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:  
• Compera, Christian, Dr.  
69221 Dossenheim (DE)

- Greive, Martin  
69118 Heidelberg (DE)
- Herrmann, Bernd  
69231 Rauenberg (DE)
- Peter, Karlheinz, Dr.  
64579 Gernsheim (DE)
- Rodi, Anton  
69181 Leimen (DE)

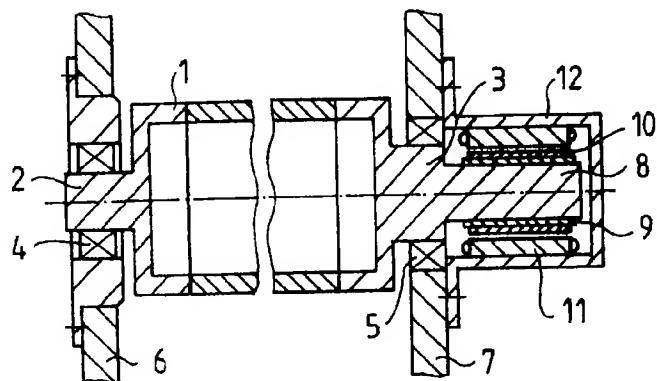
(74) Vertreter: Stoltenberg, Heinz-Herbert Baldo  
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG  
Kurfürsten-Anlage 52-60  
69115 Heidelberg (DE)

### (54) Übertragungszylinder mit elektromotorischer Antriebseinheit

(57) Die Erfindung betrifft einen Übertragungszylinder (1) mit elektromotorischer Antriebseinheit, wobei ein Rotor der elektromotorischen Antriebseinheit und der Übertragungszylinder ein gemeinsames Lager (5) in einer sie abstützenden Einheit (7) einer Druckma-

schine aufweisen. Die Erfindung ermöglicht einen mechanisch einfachen, spielfreien und kostengünstigen Antrieb des Übertragungszylinders.

Fig.1



EP 0 738 591 A1

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Übertragungszylinder für Druckmaschinen und eine elektromotorische Antriebseinheit dafür.

5 Es ist bekannt, einen Übertragungszylinder einer Druckmaschine, z. B. einen Druckzylinder, durch einen Motor anzutreiben, der an anderer Stelle in der Druckmaschine eingebaut ist und der über Kraftübertragungselemente, z. B. ein Getriebe, mit dem Übertragungszylinder verbunden ist. Bei einer solchen Anordnung weisen der Übertragungszylinder, der Motor und ggf. das Getriebe jeweils eigene Lager in einer oder mehreren sie abstützenden Einheiten der Druckmaschine auf, z. B. den Seitenwänden.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen mechanisch besonders einfachen und weitgehend spielfreien Antrieb für einen Übertragungszylinder zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

15 Da der Rotor der elektromotorischen Antriebseinheit zusammen mit dem Übertragungszylinder in einem gemeinsamen Lager gelagert wird und der zugehörige Stator fest mit der Maschine verbunden werden kann, entfällt eine separate Lagerung für die Antriebseinheit. Außerdem gibt es an keiner Stelle irgendwelche mit Spiel behafteten Kraftübertragungselemente. Der Wegfall von Lagern, Kraftübertragungselementen und den entsprechenden Haltevorrichtungen ermöglicht eine besonders wirtschaftliche Herstellung.

20 Direktantriebe sind zwar an sich bekannt, beispielsweise bei Plattenspielern. Die Zylinder von Druckmaschinen auf irgendeine ähnliche Weise anzutreiben, hat man aber bisher nicht in Betracht gezogen, da nicht nur der gleichförmige Lauf eines einzelnen Zylinders gewährleistet sein muß, sondern alle Zylinder stets exakt miteinander synchronisiert sein müssen, und das bei erheblichen Antriebs- und Lastwechselkräften. Wie sich gezeigt hat, lassen sich diese Anforderungen bei der Realisierung der Erfindung durch geeignete Wahl des Motortyps und durch Verwendung einer geeigneten elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung erfüllen.

25 Ein erster Motortyp, der für die Erfindung geeignet ist, ist ein Innenläufer-Motor, dessen Rotor an einem axialen Ende des Übertragungszylinders und auf der Achse des Übertragungszylinders angeordnet wird, z. B. indem ein Wellenzapfen des Übertragungszylinders über das zugehörige Zylinderlager hinaus verlängert und auf seiner Außenseite mit einer Anordnung von Magneten versehen wird. Ein topfförmiger Stator, der an der Druckmaschine befestigt wird, umschließt den Rotor radial.

30 Wie bereits erwähnt, kann auf eine zusätzliche Lagerung des Rotors verzichtet werden. Voraussetzung dafür ist allerdings eine ausreichend hohe Biegesteifigkeit des Wellenzapfens, um Kollisionen von Rotor und Stator infolge von Wellenschlag zu vermeiden.

Ein zweiter geeigneter Motortyp ist ein Außenläufer-Motor, dessen Rotor durch einen Teil des Übertragungszylinders gebildet wird, auf dessen Innenseite Magneten befestigt sind.

35 Dadurch ist von vornherein eine solche Steifigkeit gegeben, daß keine Kollisionen von Rotor und Stator möglich sind.

Die hohen Anforderungen an das Gleichlaufverhalten des Antriebs löst am besten ein langsam laufender, permanent erregter Synchronmotor, dessen Rundlaufeigenschaften optimiert sind, z. B. durch schräge Nutung, sinusförmige Magnetisierung im Luftspalt und eine ausreichend hohe Polzahl.

40 Für die Gleichlaufsteuerung ist es erforderlich, laufend die Winkelposition des Übertragungszylinders zu erfassen. Ein Sensor, der geeignete Markierungen am Rotor oder am Übertragungszylinder abtastet, wird vorzugsweise in einer festen Einbauposition in den Stator integriert. Dadurch, daß sich der durch die Markierungen und den Sensor gebildete Positionsgeber am gleichen Ende des Übertragungszylinders wie der Rotor befindet, entstehen praktisch keine Drehwinkelmeßfehler. Durch die hohe Steifigkeit des Aufbaus erhält man hervorragende Regelungseigenschaften.

45 Die Baueinheit mit dem Stator ist ohne Justierungsaufwand als Ganzes an der Druckmaschine montierbar und davon demontierbar.

Diese Baueinheit kann zusätzlich eine Steuer- und Regelelektronik und/oder eine Leistungselektronik für die elektromotorische Antriebseinheit enthalten, so daß sie eine autarke Antriebseinheit mit lokaler Intelligenz bildet.

50 Somit bestehen der Übertragungszylinder und die wesentlichen Antriebskomponenten aus nur zwei Baueinheiten, erstens einer integralen Einheit aus Übertragungszylinder und Rotor und zweitens einer Statoreinheit mit integrierter Elektronik, was der Wartungsfreundlichkeit der Druckmaschine zugute kommt.

Der erfindungsgemäße Antrieb ist sehr robust und weist im Vergleich mit bekannten Übertragungszylinderantrieben ein geringes Gewicht und ein geringes Bauvolumen auf.

55 Im Falle, daß der Motor ein Außenläufer-Motor ist, kann man motorseitig keine herkömmliche Zylinderlagerung mit an den Übertragungszylinder angeflanschten Zapfen verwenden. Für diesen Fall sieht die Erfindung vor, daß der Übertragungszylinder wenigstens an dem Ende mit dem Motor die Form eines offenen Rohres aufweist, dessen Außenseite sowohl die Arbeitsfläche des Übertragungszylinders als auch eine Lagerfläche bildet, wobei die Arbeitsfläche und die Lagerfläche durchgehend und mit gleichem Durchmesser ausgebildet sind.

Die Rotormagneten werden auf der Innenseite des offenen Endes des Übertragungszylinders befestigt. Zusätzlich können innerhalb des Übertragungszylinders irgendwelche drucktechnisch erforderlichen Zusatzeinrichtungen untergebracht werden.

Ein solcher Übertragungszylinder läßt sich außerdem seitlich aus der Maschine herausziehen, ohne daß die Lager 5 oder die Seitenwände demontiert werden müssen.

Wenn beide Enden des Übertragungszylinders als offenes Rohr ausgebildet werden, läßt sich der Übertragungszylinder ferner ohne aufwendige Schweißbearbeitung und ohne umfangreiche Zerspanung aus einem rohrförmigen Halbzeug herstellen. Es gibt keine Zapfendurchbiegung und Flanschverformung wie bei herkömmlichen Übertragungszylindern, und der Übertragungszylinder weist bei gegebenem Gewicht die größtmögliche Steifigkeit auf.

Ein solcher Aufbau ist insbesondere für Übertragungszylinder mit durchgehender Arbeitsfläche geeignet, die keine Längsnut aufweisen. Solche Übertragungszylinder können mit einer harten, verschleißfesten und hochgenau gefertigten Oberfläche versehen werden, um der Arbeitsfläche des Übertragungszylinders bestimmte Eigenschaften zu verleihen, die in erster Linie von drucktechnischer Bedeutung sind. Wird bei einem erfindungsgemäßen Übertragungszylinder die gesamte äußere Oberfläche auf diese Weise ausgebildet, so kommen die genannten Eigenschaften 15 auch der Lagerung des Übertragungszylinders zugute. Insbesondere wird es möglich, die harte Oberfläche gleichzeitig als Lageroberfläche zu benutzen und die Druckwalze unmittelbar auf den Walzkörpern eines Wälzlagers oder in einem Gleitlager zu lagern.

Eine rohrförmige Ausbildung des Übertragungszylinders kommt nicht nur bei einem Außenläufer-Motor, sondern auch bei einem Innenläufer-Motor in Betracht. In diesem Fall wird der Rotor vorzugsweise als im wesentlichen zylindrisches Bauteil ausgebildet, das seitlich aus dem Übertragungszylinder hervorsteht, wobei es radial von einem topfförmigen Stator umschlossen wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. Darin zeigen im Längsschnitt:

- 25 Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines Übertragungszylinders mit einem integrierten Innenläufer-Motor;
- 30 Fig. 2 den prinzipiellen Aufbau eines Übertragungszylinders mit einem integrierten Außenläufer-Motor;
- 35 Fig. 3 einen rohrförmigen Übertragungszylinder mit einem integrierten Innenläufer-Motor;
- Fig. 4 einen rohrförmigen Übertragungszylinder mit einem integrierten Außenläufer-Motor; und
- Fig. 5a bis 5d Fig. 5a bis 5d verschiedene Arten von Zylinderlagerungen, die bei den rohrförmigen Übertragungszylindern verwendet werden können.

40 In Fig. 1 weist ein Übertragungszylinder 1 an jedem Ende einen Wellenzapfen 2, 3 auf, die über Kugellager 4, 5 in Seitenwänden 6, 7 einer Druckmaschine gelagert sind.

Der Wellenzapfen 3 ist über das Kugellager 5 hinaus nach außen verlängert. Auf den verlängerten Teil 8 des Wellenzapfens 3 ist kraftschlüssig eine zylindrische Hülse 9 aufgepreßt, auf deren Außenseite vormontierte Permanentmagneten 10 angeordnet sind.

45 Der auf diese Weise gebildete Rotor wird konzentrisch von einem Stator umschlossen, der durch Elektromagneten 11 gebildet wird, die auf der zylindrischen Innenseite eines topfförmigen Statorgehäuses 12 befestigt sind, das mit seiner offenen Seite an der Seitenwand 7 der Druckmaschine befestigt ist.

In Fig. 2, in der mit dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 im wesentlichen übereinstimmende Elemente mit gleichen Bezeichnungen bezeichnet sind, ist ein Übertragungszylinder 20 an einem Ende wie in Fig. 1 ausgebildet. An seinem anderen Ende weist der Übertragungszylinder 20 keinen Wellenzapfen auf, sondern ist als offenes Rohr ausgebildet, das in einem seinem Außendurchmesser entsprechenden Kugellager 21 in der Seitenwand 7 der Druckmaschine gelagert ist. In das offene Ende des Übertragungszylinders 20 ist kraftschlüssig eine zylindrische Hülse 22 eingepreßt, auf deren Innenseite vormontierte Permanentmagneten 23 angeordnet sind. Als Rotor dient hier der anzutreibende Übertragungszylinder 20 in Verbindung mit der Hülse 22 und den Permanentmagneten 23.

55 Der dazugehörige Stator wird durch Elektromagneten 24 gebildet, die auf der Außenseite eines zapfenförmigen Teils eines Statorgehäuses 25 befestigt sind. Das Statorgehäuse 25 ist so an der Seitenwand 7 der Druckmaschine befestigt, daß sein zapfenförmiger Teil mit den Elektromagneten 24 konzentrisch in die Anordnung der Permanentmagneten 23 eintaucht.

EP 0 738 591 A1

In Fig. 3 ist ein Übertragungszylinder 30 in Form eines durchgehenden geraden Rohres dargestellt, das sich längs einer Achse 32 erstreckt. Die äußere Oberfläche des Übertragungszylinders 30 ist eine extrem harte, verschleißfeste und hochgenau gefertigte Keramik-Oberfläche, die bei überall gleichem Durchmesser sowohl eine axial mittlere zylindrische Arbeitsfläche 33 als auch Lagerflächen 34 und 35 an den axialen Enden des Übertragungszylinders 30 bildet. Anders ausgedrückt, bilden die Arbeitsfläche 33 und die Lagerflächen 34 und 35 zusammen eine durchgehende Oberfläche mit überall gleichem Durchmesser.

Die Lagerflächen 34 und 35 sind für eine axiale Drehbarkeit des Übertragungszylinders 30 in Radiallagern 36 bzw. 37 gelagert, die an Seitenwänden 38 und 39 der Druckmaschine befestigt sind. Die Lagerflächen 34 und 35 laufen unmittelbar auf Wälzkörpern 40 bzw. 41 der Radiallager 36, 37.

Angrenzend an die Lagerfläche 35 und ganz an einem axialen Ende weist der Übertragungszylinder 30 eine ringförmige Axiallagerfläche 42 mit etwas geringerem Durchmesser als die Lagerfläche 35 auf. Zwischen einer durch die Durchmesserverringerung gebildeten Schulter 43 am Übertragungszylinder 30 und einer an seinem Ende angeschraubten ringförmigen Tellerfeder 44 sitzt ein Axiallager 45 auf der Axiallagerfläche 42. Das Axiallager 45 enthält Wälzkörper 46, die den Übertragungszylinder 30 axial führen, und ist ebenso wie das Radiallager 37 an der Seitenwand 39 befestigt.

Der in Fig. 3 gezeigte Übertragungszylinder 30 lässt sich sehr einfach demontieren, indem er nach Lösen des Axiallagers 45 seitlich aus der Druckmaschine herausgezogen wird. Während der Übertragungszylinder 30 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel nach beiden Seiten herausgezogen werden kann, da die Arbeitsfläche 33 und die Lagerflächen 34 und 35 gleiche Durchmesser haben, sind auch Ausführungsformen möglich, bei denen z. B. der Durchmesser der Lagerfläche 34 etwas größer oder der Durchmesser der Lagerfläche 35 etwas kleiner als der Durchmesser der Arbeitsfläche 33 ist, so daß sich der Übertragungszylinder 30 zumindest nach einer Seite herausziehen lässt. Andererseits lässt sich ein Rohr mit im wesentlichen gleichförmiger Oberfläche, wie in Fig. 1 gezeigt, natürlich am einfachsten herstellen.

In ein Ende des Übertragungszylinders 30 ist konzentrisch ein zylindrischer Rotor 47 eingepreßt, der nicht im Einzelnen gezeigte Permanentmagneten enthält und der über das Ende des Übertragungszylinders 30 hinaus vorsteht. Der vorstehende Teil des Rotors 47 ist radial von Elektromagneten 48 umgeben, die fest in einem Statorgehäuse 49 angebracht sind. Das Statorgehäuse 49 ist an der Seitenwand 38 der Druckmaschine befestigt, indem z. B. eine nicht gezeigte Klemmvorrichtung das Statorgehäuse 49 gegen die Seitenwand 38 drückt, wobei das Statorgehäuse 49 durch Stifte 50 axial fixiert wird. Dadurch ist eine einfache Montage und Demontage des Statorgehäuses 49 möglich.

Am äußeren axialen Ende des Rotors 47 ist eine Markierungsscheibe 51 befestigt. Das Statorgehäuse 49 enthält einen oder mehrere Sensoren 52, die angrenzend an die Markierungsscheibe 51 angeordnet sind, mit einem Luftspalt dazwischen. Die Markierungsscheibe 51 und der oder die Sensoren 52 bilden einen Positionsgeber für die Winkelposition des Rotors 47 bzw. des Übertragungszylinders 30. Der Positionsgeber hat eine Auflösung von 1000 Perioden pro Umdrehung oder mehr, abhängig von den jeweiligen Anforderungen an das Gleichlaufverhalten.

Im Statorgehäuse 49 sind außerdem eine Steuer- und Regelelektronik 53 und eine Leistungselektronik 54 untergebracht, wie schematisch gezeigt. Die Leistungselektronik 54 ist über nicht gezeigte Stromversorgungsleitungen mit einer Stromversorgung der Druckmaschine verbunden und versorgt die Elektromagneten 48 in Abhängigkeit von Steuersignalen der Steuer- und Regelelektronik 53 mit Strom. Die Steuer- und Regelelektronik 53 bildet zusammen mit der Leistungselektronik 54, dem Motor und dem Positionsgeber, mit dessen Sensor oder Sensoren 52 sie verbunden ist, einen Regelkreis für die Gleichlaufsteuerung des Übertragungszylinders 30. Für eine Synchronisation mit weiteren Übertragungszylindern bzw. für eine Steuerung und Kontrolle der Zylinderdrehung ist die Steuer- und Regelelektronik 53 mit einem Maschinenrechner verbunden.

Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines rohrförmigen Übertragungszylinders mit einem integrierten Außenläufermotor. Teile, die mit dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

In Fig. 4 sind in einem Übertragungszylinder 60, der im übrigen mit dem Übertragungszylinder 30 von Fig. 1 übereinstimmt, an einem axialen Ende auf seiner Innenseite eine Anzahl von Magneten 61 eingelassen. Im Inneren des Übertragungszylinders 60 befindet sich eine Statorwelle 62, die Magnetspulen 63 trägt, die den Magneten 61 gegenüberliegen. Die Statorwelle 62 erstreckt sich durch den gesamten Übertragungszylinder 60 hindurch und ist an beiden Enden an der Druckmaschine befestigt, wie schematisch angedeutet. Dadurch ergibt sich eine besonders hohe Steifigkeit des Stators.

Ebenso wie in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 können auch in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1, 2 und 4 ein Positionsgeber, eine Steuer- und Regelelektronik und eine Leistungselektronik in den Stator integriert werden.

Außerdem ist auch ein Antrieb eines Übertragungszylinders von beiden Seiten her möglich, indem beide Enden des Übertragungszylinders mit Antrieben der gezeigten Art versehen werden.

Fig. 5a bis 5d zeigen mehrere Alternativen für die Lagerung eines rohrförmigen Übertragungszylinders 70 in einer Seitenwand 71. Die Verwendung eines Wälzlagers 72 mit Innen- und Außenring, wie in Fig. 5a gezeigt, ist vorteilhaft, wenn die Lagerfläche des Übertragungszylinders nicht unmittelbar beansprucht werden soll oder kann. Anstelle der in Fig. 3 oder 4 dargestellten Nadellager können Kugellager als Wälzlager verwendet werden, wie in Fig. 5a bzw. 5b dar-

## EP 0 738 591 A1

gestellt. Auch die Kugeln eines Kugellagers können direkt auf der Lagerfläche des Übertragungszylinders 70 abrollen, wie in Fig. 5b anhand eines Wälzlagers 73 ohne Innenring gezeigt.

Wie in Fig. 5c ohne Details angedeutet, können ferner Wälzkörper ohne Zwischenschaltung von Lagerringen direkt sowohl auf dem Übertragungszylinder 70 als auch auf einer in der Seitenwand 71 gebildeten Lagerfläche 74 abrollen.

- 5 Schließlich können auch die Wälzkörper entfallen, wenn eine Gleitlagerung des Übertragungszylinders 70 in einer Lagerbuchse 75 verwendet wird, wie in Fig. 5d gezeigt.

### BEZUGSZEICHENLISTE

10	1	Übertragungszylinder
	2	Wellenzapfen
	3	Wellenzapfen
	4	Kugellager
	5	Kugellager
15	6	Seitenwand
	7	Seitenwand
	8	verlängerter Teil
	9	Hülse
	10	Permanentmagneten
20	11	Elektromagneten
	12	Statorgehäuse
	20	Übertragungszylinder
	21	Kugellager
	22	zylindrische Hülse
25	23	Permanentmagneten
	24	Elektromagneten
	25	Statorgehäuse
	30	Übertragungszylinder
	32	Achse
30	33	Arbeitsfläche
	34	Lagerfläche
	35	Lagerfläche
	36	Radiallager
	37	Radiallager
35	38	Seitenwand
	39	Seitenwand
	40	Wälzkörper
	41	Wälzkörper
	42	Axiallagerfläche
40	43	Schulter
	44	Tellerfeder
	45	Axiallager
	46	Wälzkörper
	47	Rotor
45	48	Elektromagneten
	49	Statorgehäuse
	50	Stifte
	51	Markierungsscheibe
	52	Sensoren
50	53	Steuer- und Regelelektronik
	54	Leistungselektronik
	60	Übertragungszylinder
	61	Magneten
	62	Statorwelle
55	63	Magnetspulen
	70	Übertragungszylinder
	71	Seitenwand
	72	Wälzlager
	73	Wälzlager

74 Lagerfläche

75 Lagerbuchse

**Patentansprüche**

5

1. Übertragungszylinder mit elektromotorischer Antriebseinheit,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Rotor der elektromotorischen Antriebseinheit und der Übertragungszylinder (1; 20; 30; 60) ein gemeinsames Lager (5; 21; 40) in einer sie abstützenden Einheit (7; 38) einer Druckmaschine aufweisen.

10

2. Übertragungszylinder nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektromotorische Antriebseinheit ein Innenläufer-Motor ist, wobei der Rotor an einem axialen Ende des Übertragungszylinders (1; 30) und auf der Welle des Übertragungszylinders angeordnet ist.

15

3. Übertragungszylinder nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Rotor durch einen verlängerten Wellenzapfen (8) des Übertragungszylinders (1) gebildet wird, auf dessen Außenseite Magneten (10) befestigt sind.

20

4. Übertragungszylinder nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektromotorische Antriebseinheit ein Außenläufer-Motor ist, wobei der Rotor durch einen hohlen Teil des Übertragungszylinders (20; 60) gebildet wird, auf dessen Innenseite Magneten (23; 61) befestigt sind.

25

5. Übertragungszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektromotorische Antriebseinheit ein Synchronmotor ist und daß die Magneten des Rotors Permanentmagneten sind.

30

6. Übertragungszylinder mit elektromotorischer Antriebseinheit, nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektromotorische Antriebseinheit aus dem Rotor und einem fest mit einer Druckmaschine verbindbaren Teil (49) besteht, in den ein Stator (48) und ein Sensor (52) zum Abföhlen der Übertragungszylinderposition integriert sind.

35

7. Übertragungszylinder nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in den fest mit der Druckmaschine verbindbaren Teil außerdem eine Steuer- und Regelelektronik (53) und/oder eine Leistungselektronik (54) für die elektromotorische Antriebseinheit integriert sind.

40

8. Übertragungszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, der eine Arbeitsfläche und an seinen axialen Enden jeweils eine Lagerfläche aufweist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Übertragungszylinder (20; 30; 60; 70) an einem axialen Ende oder an beiden axialen Enden die Form eines offenen Rohres aufweist, dessen Außenseite sowohl die Arbeitsfläche (33) als auch die Lagerfläche (34; 35) bildet, wobei die Arbeitsfläche und die Lagerfläche durchgehend und mit gleichem Durchmesser ausgebildet sind.

45

9. Übertragungszylinder nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die äußere Oberfläche des Übertragungszylinders (20; 30; 60; 70) für eine unmittelbare Lagerung zwischen Wälzkörpern (40; 41) eines Wälzlagers (36; 37; 73) oder in einem Gleitlager (75) geeignet ist.

55

Fig.1

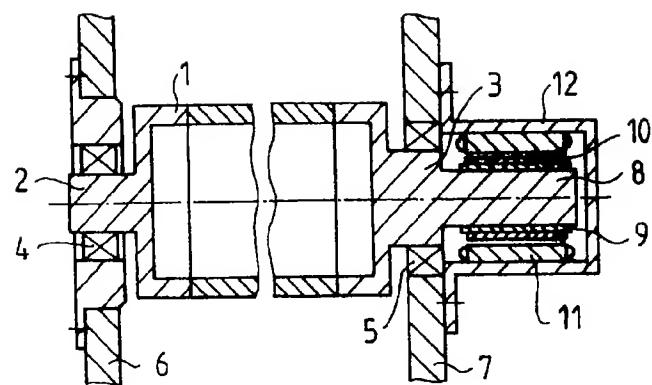


Fig.2

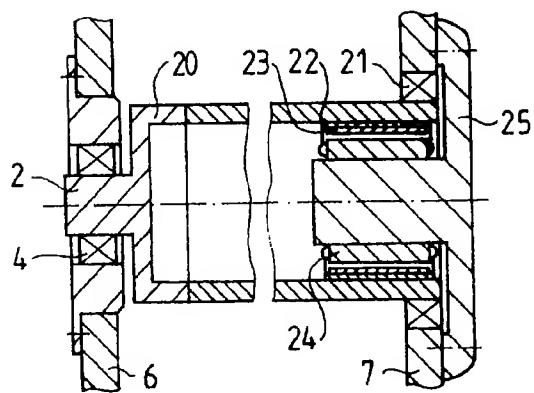


Fig. 3

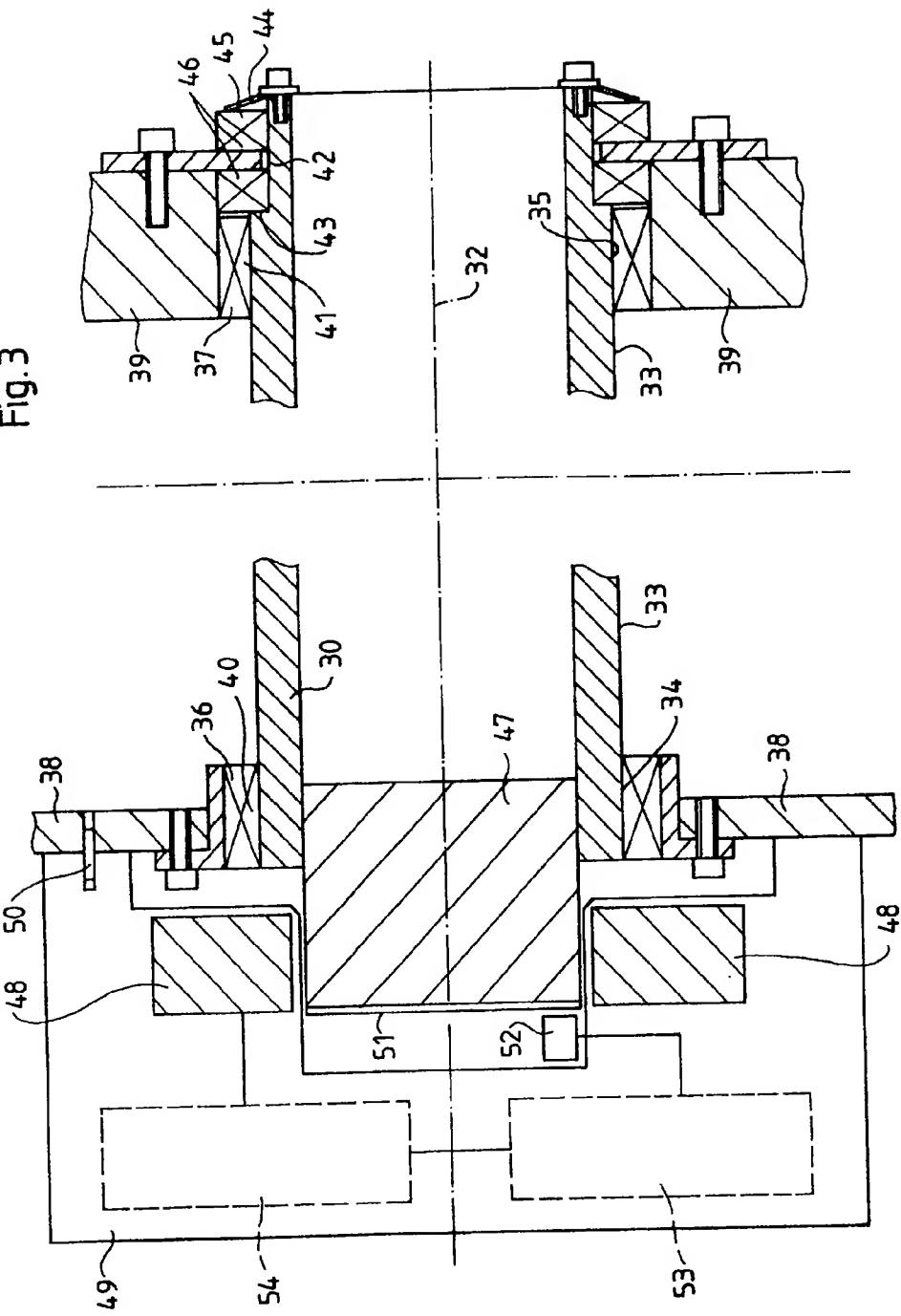


Fig. 4

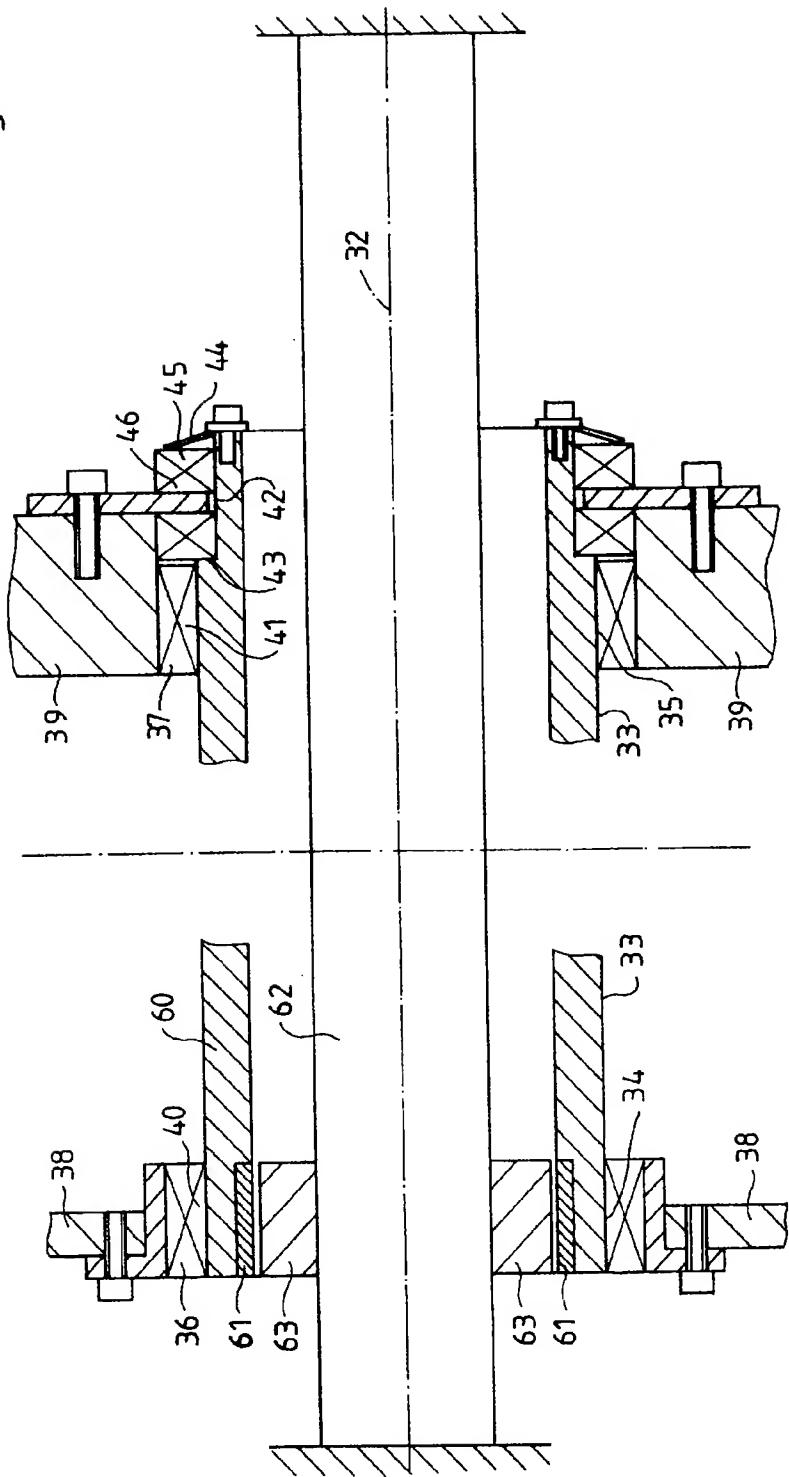


Fig.5a

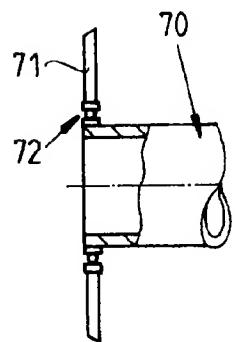


Fig. 5b

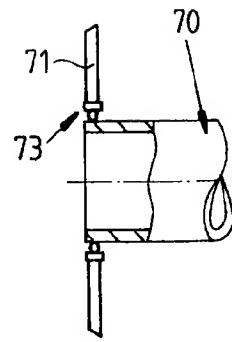


Fig. 5c

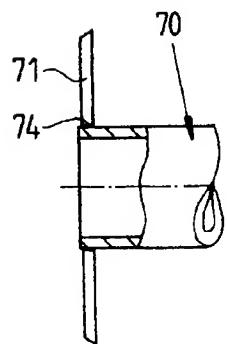
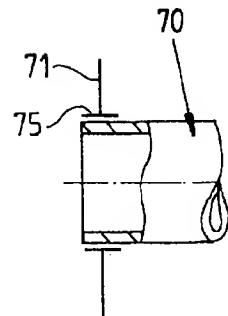


Fig. 5d





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kenzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
X	DE-U-93 06 369 (BAUMÜLLER NÜRNBERG) * Seite 8, Zeile 8 - Seite 12, Zeile 14; Abbildungen 1-10 *	1-3,5	B41F13/004						
P,X	EP-A-0 699 524 (M.A.N.-ROLAND DRUCKMASCHINEN AKTIENGESELLSCHAFT ) * Seite 10, Zeile 22 - Zeile 28; Abbildung 32 *	1-3							
-----									
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)									
B41F									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Rechercherort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>10.Juli 1996</td> <td>Loncke, J</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : am andern Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Rechercherort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	10.Juli 1996	Loncke, J
Rechercherort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	10.Juli 1996	Loncke, J							